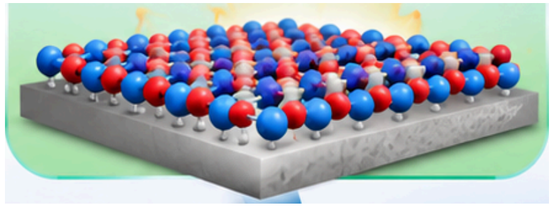
COMPORTAMIENTO ELÉCTRICO DE PELÍCULAS DELGADAS DE HF-MO-O CON UN CONTROL COMPOSICIONAL

Daniel Alonso
Cahuina Caderon

dcahuinac@unsa.edu.pe

1. INTRODUCCIÓN

ÓXIDOS MIXTOS

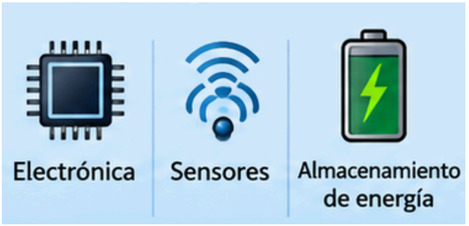


Estructura de dos o más elementos metálicos.

COMPOSICIÓN

Modificar y controlar propiedades físicas.

APLICACIONES



Diseño e ingeniería de materiales.

ÓXIDO HAFNIO (HfO_2)

+

ÓXIDOS DE MOLIBDENO (MoO_x)

Estable, estado de oxidación +4 predominante y aislante.

Multiples estados de oxidación y comportamiento semiconductor.



Daniel Alonso
Cahuina Caderon

dcahuinac@unsa.edu.pe

2. DETALLES EXPERIMENTALES

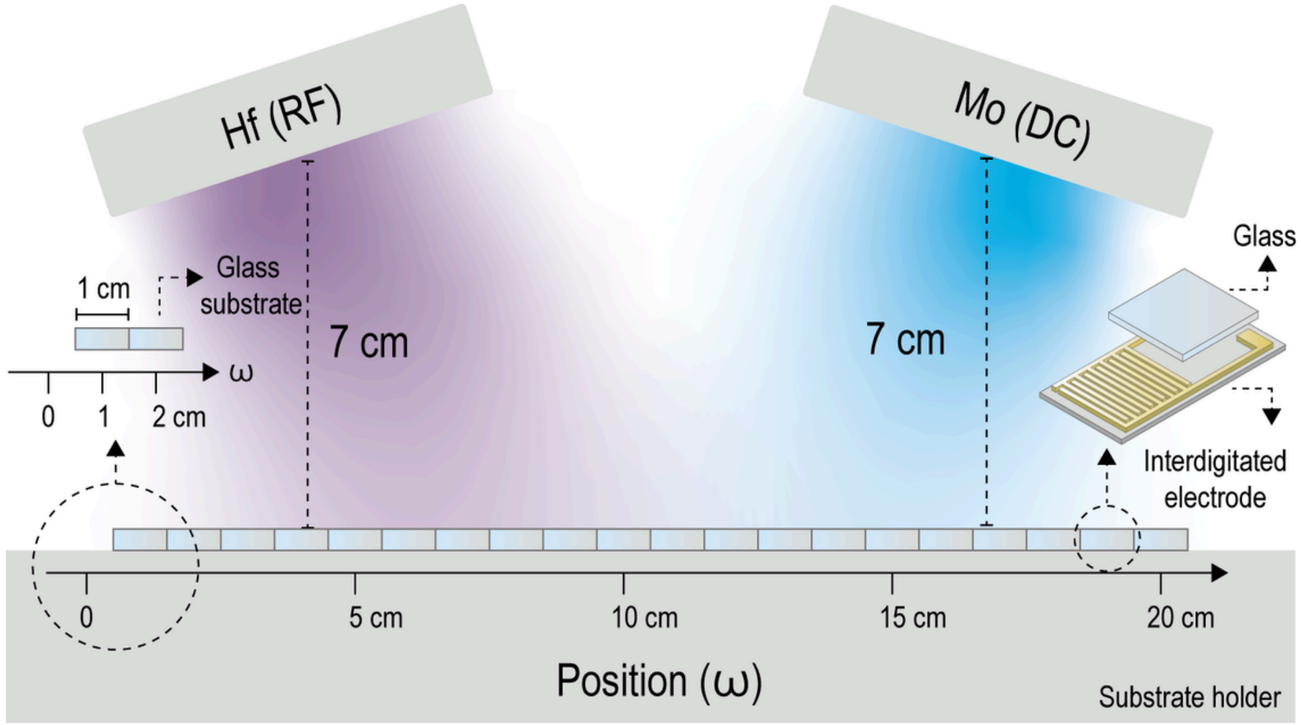


Fig 1. Representación de la posición de las películas (ω) durante el crecimiento. Con ω definido como la posición en cada sustrato de vidrio.

Condiciones de crecimiento		
Potencia	~173W (RF) Hf	~28W (DC) Mo
Presión crecimiento	~ 6.4 x 10^{-3} mbar	
Tiempo de deposición	2 horas	

Daniel Alonso
Cahuina Caderon
dcahuinac@unsa.edu.pe

3. RESULTADOS

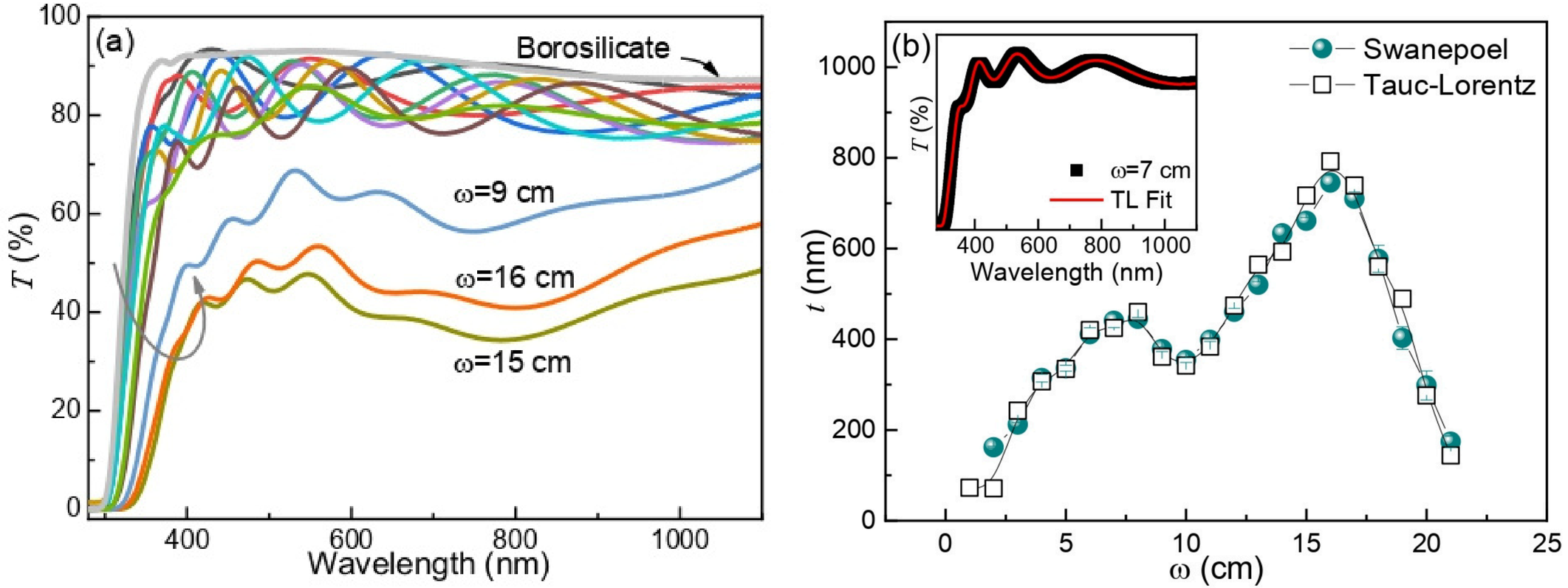


Fig 2. (a) Transmitancia de las películas delgadas. (b) Variación espacial del espesor con respecto a la posición de las películas delgadas. El inset muestra la medida de transmitacia de la película delgada en ω=7 cm, con su correspondiente ajuste.

Daniel Alonso
Cahuina Caderon
dcahuinac@unsa.edu.pe

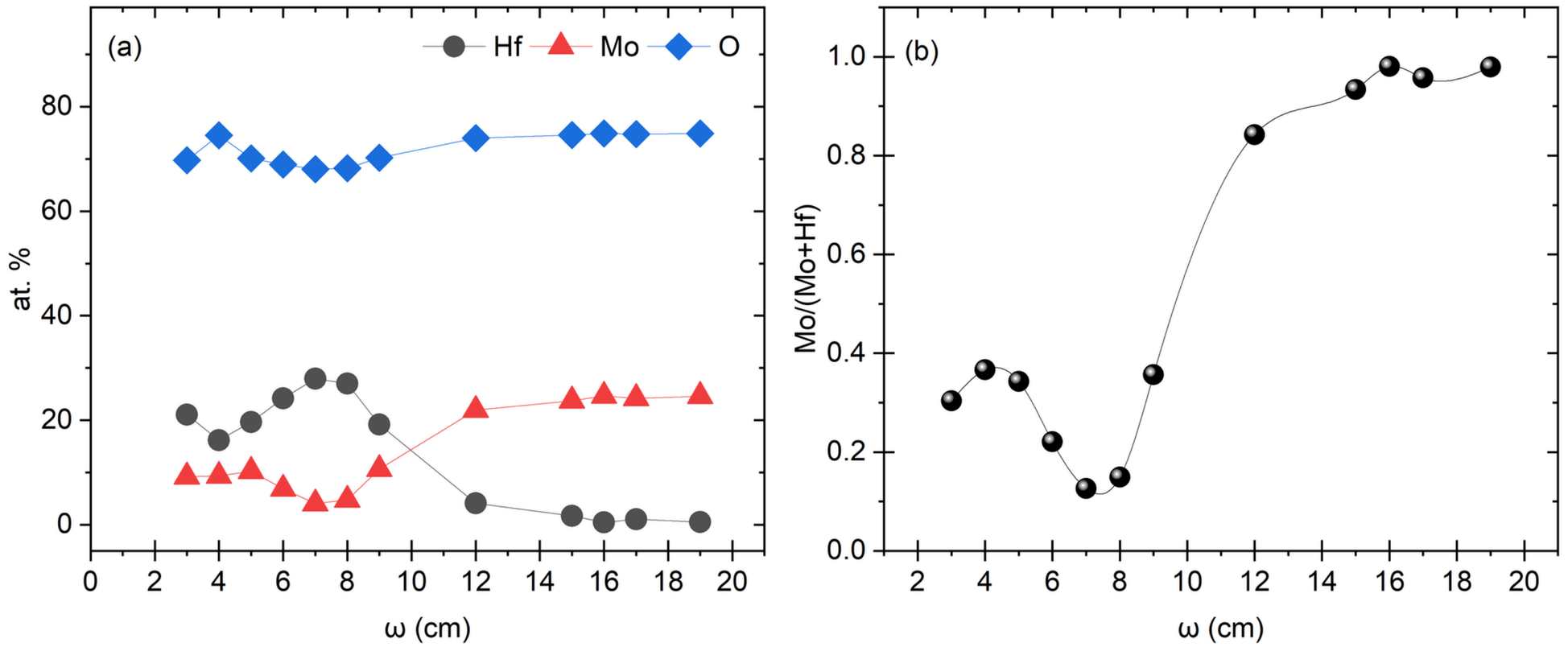


Fig 3. (a) variación espacial de los porcentajes atómicos. (b) Variación espacial de la relación catiónica entre Mo y Hf.

Daniel Alonso
Cahuina Caderon
dcahuinac@unsa.edu.pe

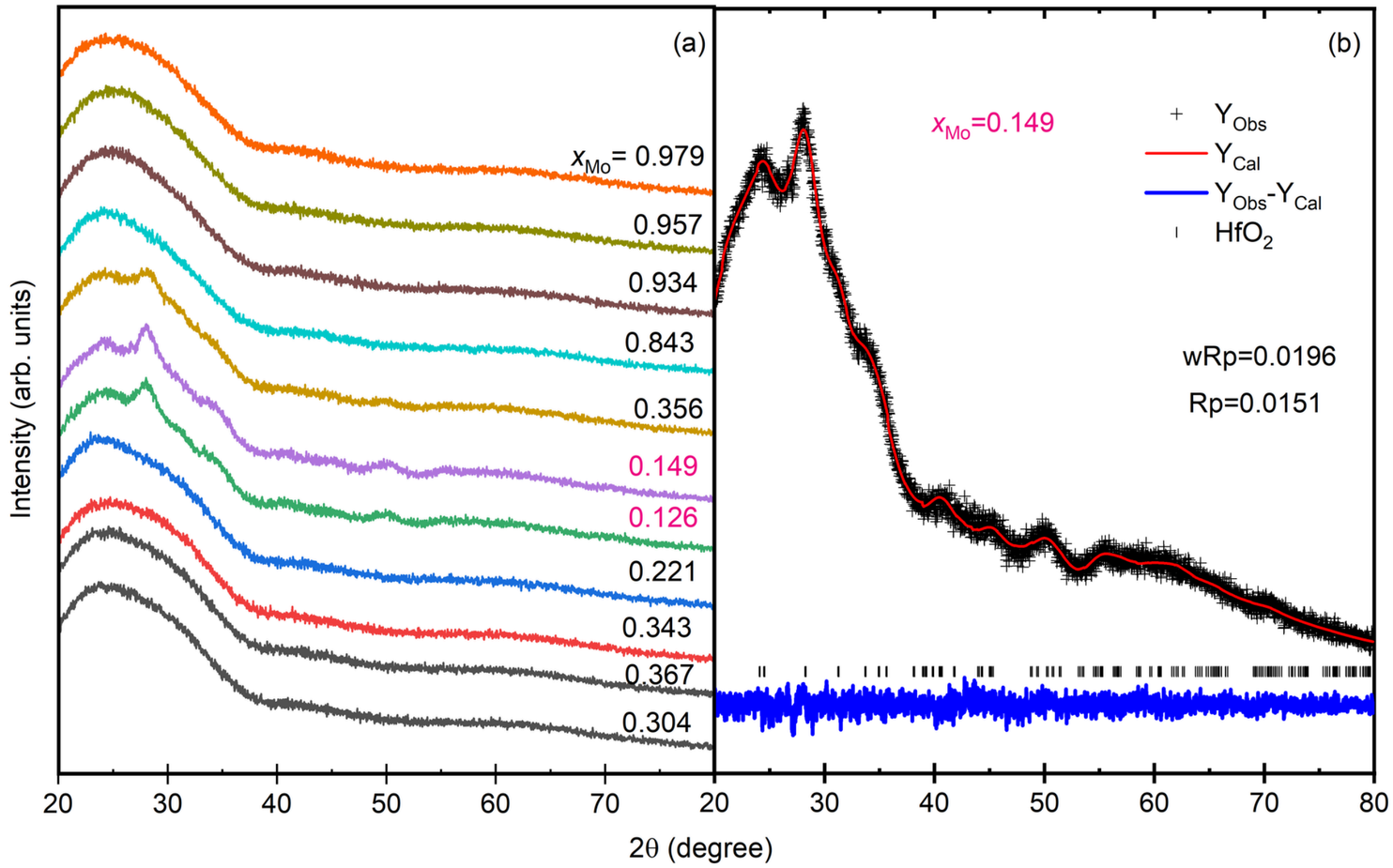


Fig 4. a) Patrones de difraccion para diferentes concentraciones de las peliculas Hf-Mo-O. b) Refinamiento Rietveld de la muestra con x=0.149.

Se identificó la fase monoclínica del HfO_2 en algunas muestras (región rica en Hf), con parámetros de red consistentes con la fase mencionada.

Las películas en general presentan un comportamiento amorfo, con posible influencia de desordenes estructurales introducidos por la mezcla de óxidos en la red, sin el espesor como factor predominante de cristalizacion.

Daniel Alonso
Cahuina Caderon
dcahuinac@unsa.edu.pe

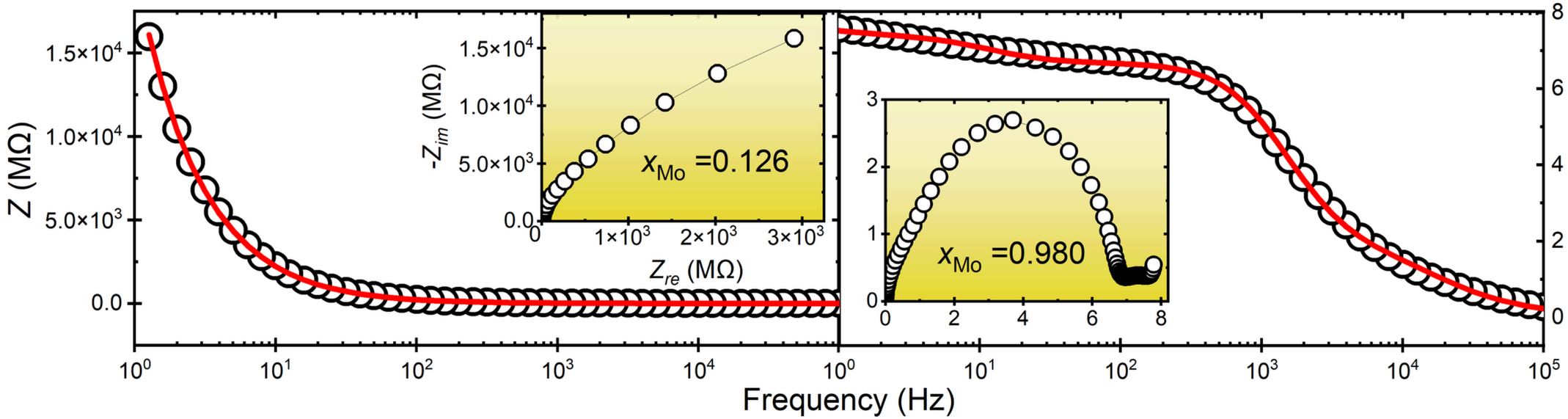


Fig 5. Espectros de impedancia de x=0.126 (región rica en Hf) y x=0.980 (región rica en Mo). Los inset muestran los diagramas de Nyquist correspondientes.

Se exhibe un imcremento progresivo de la impedancia con el cambio composicional. Las muestras fueron ajustadas con el siguiente circuito equivalente.

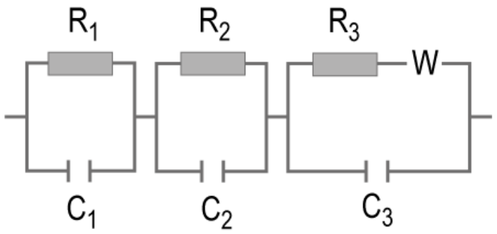


Fig 6.
Circuito equivalente.

Daniel Alonso
Cahuina Caderon
dcahuinac@unsa.edu.pe

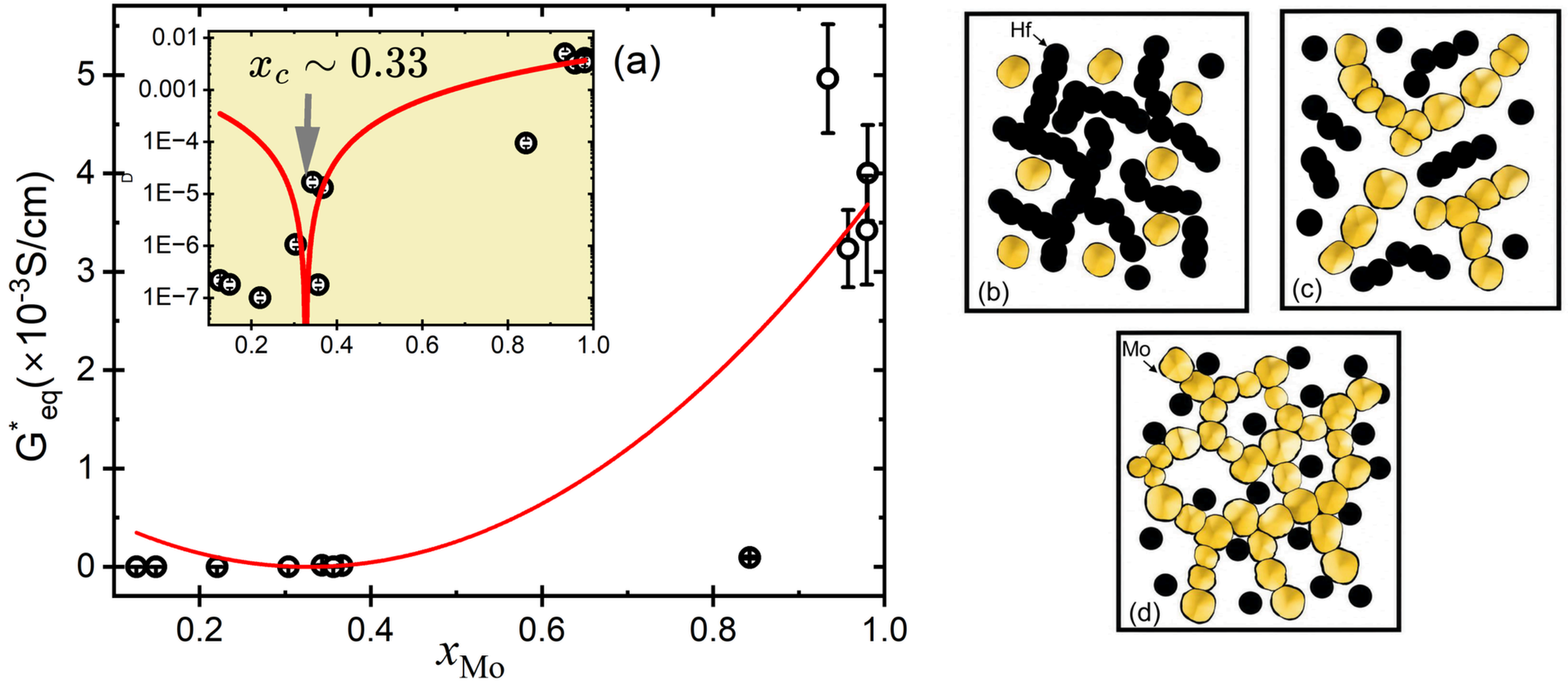


Fig 7. (a) Conductancia equivalente dc normalizada con el espesor en función de la concentración de Mo, con la línea roja representando el ajuste del modelo de percolación. El inset muestra la misma gráfica en escala logarítmica. (b), (c) y (d) Representación de la evolución de los caminos de conducción con el incremento de la concentración de Mo.

4. CONCLUSIÓN

La variación espacial en composición fue acompañada por una sustancial varaiación en el espesor de las películas y un predominante comportamiento amorfo. Las propiedades eléctricas demostraron ser fuertemente modificables a través de la composición, con un incremento pronunciado de la conductancia equivalente en composiciones ricas en Mo como exhibe el modelo de percolación.